

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:
Hionori Kikkawa and
Michiaki Sakamoto

Appln. No.: To Be Assigned

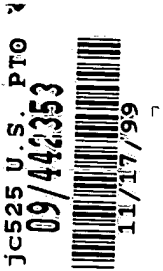
Filed: November 17, 1999

For: REFLECTION TYPE LIQUID
CRYSTAL DISPLAY PROVIDED
WITH TRANSPARENT PIXEL
ELECTRODE AND
MANUFACTURE METHOD
THEREOF

Art Unit: To Be Assigned

Examiner: To Be Assigned

Docket No.: NEM-01701



Certificate of Express Mail

I hereby certify that the foregoing documents are being deposited with the United States Postal Service as Express Mail, postage prepaid, "Post Office to Addressee", in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents Washington, D.C. 20231 on this date of November 17, 1999.

Name: Carmen Parra

Express Mail Label: EL354729192US

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Attached hereto is Japanese application no. 10-327712, filed November 18, 1998, a priority document for the above-referenced application. Should there be any questions after reviewing this submission, the Examiner is invited to contact the undersigned at 617-832-1257.

Respectfully submitted,
FOLEY, HOAG & ELIOT LLP

Donald W. Muirhead
Reg. No. 33,978

November 17, 1999

Date

Patent Group
Foley, Hoag & Eliot LLP
One Post Office Square
Boston, MA 02109-2170

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

jc525 U.S. PTO
09/442353
11/17/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年11月18日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第327712号

出願人

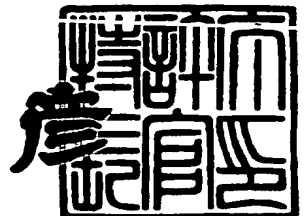
Applicant(s):

日本電気株式会社

1999年 9月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3064764

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610209

【提出日】 平成10年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02F 1/1343

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 吉川 周憲

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 坂本 道昭

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

 【代表者】 金子 尚志

【代理人】

 【識別番号】 100096105

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 天野 広

 【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038830

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特平 10-327712

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の透明絶縁基板と、第 2 の透明絶縁基板と、前記第 1 及び第 2 の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第 1 の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、

前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置において、

前記第 1 の透明絶縁基板上には、前記ゲート電極と同一材料で同時に形成され、かつ、前記ゲート電極とは電氣的に接続されていない反射板が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 第 1 の透明絶縁基板と、第 2 の透明絶縁基板と、前記第 1 及び第 2 の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第 1 の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、

前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置において、

前記ゲート絶縁膜上には、前記ソース電極又は前記ドレイン電極と同一材料で同時に形成された反射板が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記反射板はアルミニウム又はアルミニウム合金からなるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記アルミニウム合金はアルミニウムとネオジウムとの合金であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記反射板の下方には、前記アルミニウムが下層に拡散する

ことを防止するための拡散防止層が設けられていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記拡散防止層はチタニウムからなるものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記第 1 の透明絶縁基板又は前記ゲート絶縁膜上には凹凸部が形成されており、前記反射板は前記凹凸部を覆って形成されているものであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記凹凸部は、後に行われる加熱工程において変形せず、かつ、液晶表示に悪影響を与えるような高濃度の不純物を有しない材料からなるものであることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記凹凸部は、絶縁膜を成膜し、該絶縁膜をパターニングすることにより形成されるものであることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記凹凸部は、前記第 1 の透明絶縁基板又は前記ゲート絶縁膜の表面を削ることにより形成されるものであることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 第 1 の透明絶縁基板と、第 2 の透明絶縁基板と、前記第 1 及び第 2 の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第 1 の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり

、
前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、

前記第 1 の透明絶縁基板上に、前記ゲート電極と同一材料で同時に形成され、かつ、前記ゲート電極とは電氣的に接続されていない反射板を設ける過程を備えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 第 1 の透明絶縁基板と、第 2 の透明絶縁基板と、前記第 1 及び第 2 の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第 1 の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり

、
前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、

前記ゲート絶縁膜上に、前記ソース電極又は前記ドレイン電極と同一材料で同時に形成された反射板を設ける過程を備えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 前記第 1 の透明絶縁基板又は前記ゲート絶縁膜上に凹凸部を形成する過程をさらに備えており、前記反射板は前記凹凸部を覆って形成されるものであることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 第 1 の透明絶縁基板と、第 2 の透明絶縁基板と、前記第 1 及び第 2 の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第 1 の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり

、
前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、

前記第 1 の透明絶縁基板上に前記ゲート電極及び反射板を形成するパターンを有するフォトリソグラフィー用の第 1 のマスクと、前記第 1 の透明絶縁基板上に

前記ゲート電極のみを形成するパターンを有するフォトリソグラフィー用の第2のマスクとを用意する過程と、

前記第1及び第2のマスクの何れかを用いて、前記第1の透明絶縁基板上に前記ゲート電極及び前記反射板の双方、又は、前記ゲート電極のみを形成する過程と、

を備える反射型及び透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項15】 第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、前記第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、前記第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、前記カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり

、
前記薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、前記透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、

前記ゲート絶縁膜上に前記ドレイン電極及び前記ソース電極並びに反射板を形成するパターンを有するフォトリソグラフィー用の第1のマスクと、前記ゲート絶縁膜上に前記ドレイン電極及び前記ソース電極のみを形成するパターンを有するフォトリソグラフィー用の第2のマスクとを用意する過程と、

前記第1及び第2のマスクの何れかを用いて、前記ゲート絶縁膜上に前記ドレイン電極及び前記ソース電極並びに前記反射板、又は、前記ドレイン電極及び前記ソース電極を形成する過程と、

を備える反射型及び透過型液晶表示装置の製造方法。

【請求項16】 前記第1の透明絶縁基板又は前記ゲート絶縁膜上に凹凸部を形成する過程をさらに備えており、前記反射板は前記凹凸部を覆って形成されるものであることを特徴とする請求項14又は15に記載の反射型及び透過型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置及びその製造方法に関し、反射板を有する反射型液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来技術】

図6は、第1の従来例に係る反射型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【0003】

この反射型液晶表示装置は、薄膜トランジスタが形成されている薄膜トランジスタ基板（以下、「TFT基板」と呼ぶ）50と、TFT基板50と対向して配置されている対向基板51と、これら二つの基板50、51の間に挟持された液晶層13と、からなっている。

【0004】

TFT基板50は、第1の透明絶縁基板1と、第1の透明絶縁基板1上に形成されたゲート電極2と、第1の透明絶縁基板1上にゲート電極2を覆って形成されたゲート絶縁膜4と、ゲート電極2の上方において、ゲート絶縁膜4上に形成された半導体層5と、ゲート絶縁膜4上において半導体層5と接触して形成されているソース電極6及びドレイン電極7と、半導体層5、ソース電極6、ドレイン電極7及びゲート絶縁膜4を覆って形成されているパッシベーション膜8と、パッシベーション膜8上に形成され、ソース電極6とコンタクトホール6aを介して接続された画素電極11と、パッシベーション膜8及び画素電極11上に形成された液晶配向層16と、からなる。

【0005】

画素電極11は金属からなり、反射板を兼ねている。

【0006】

対向基板51は、第2の透明絶縁基板15と、第2の透明絶縁基板15上に形成されたブラックマトリクス9と、第2の透明絶縁基板15上にブラックマトリクス9と隣接して形成されたカラーフィルター10と、ブラックマトリクス9及びカラーフィルター10を覆って形成されている対向電極14と、対向電極14

を覆って形成されている液晶配向層 16 と、からなる。

【0007】

TFT 基板 50 と対向基板 51 とは液晶配向層 16 同士が向かい合うように設置され、向かい合う液晶配向層 16 の間に液晶層 13 が挟持されている。

【0008】

一般に、TFT 基板 50 と対向基板 51 とを重ね合わせる時に、ずれが生じることがある。このようなずれが生じても表示に悪影響を与えないようにするため、遮光しなければならない領域はブラックマトリクス 9 で確実に覆わなければならない。このため、対向基板 50 上にカラーフィルター 10 及びブラックマトリクス 9 が形成されている第 1 の従来例に係る液晶表示装置においては、重ね合わせのマージンをとる必要があり、開口率は低くならざるを得なかった。

【0009】

この結果、第 1 の従来例に係る反射型液晶表示装置は明るい表示を行うことができないという問題を有していた。

【0010】

この問題点を解決するため、特開平 8-29787 号公報は以下のような反射型液晶表示装置を提案している。

【0011】

図 7 は、特開平 8-29787 号公報に開示されている反射型液晶表示装置の断面図である。

【0012】

この反射型液晶表示装置は、薄膜トランジスタが形成されている薄膜トランジスタ基板 (TFT 基板) 50 と、TFT 基板 50 と対向して配置されている対向基板 51 と、これら二つの基板 50、51 の間に挟持された液晶層 13 と、からなっている。

【0013】

TFT 基板 50 は、第 1 の透明絶縁基板 1 と、第 1 の透明絶縁基板 1 上に形成されたゲート電極 2 と、第 1 の透明絶縁基板 1 上にゲート電極 2 を覆って形成されたゲート絶縁膜 4 と、ゲート電極 2 の上方において、ゲート絶縁膜 4 上に形成

された半導体層 5 と、ゲート絶縁膜 4 上において半導体層 5 と接触して形成されているソース電極 6 及びドレイン電極 7 と、半導体層 5、ソース電極 6、ドレイン電極 7 及びゲート絶縁膜 4 を覆って形成されているパッシベーション膜 8 と、パッシベーション膜 8 上に形成されたブラックマトリクス 9 と、パッシベーション膜 8 上においてブラックマトリクス 9 に隣接して形成された反射板 3 と、反射板 3 上においてブラックマトリクス 9 に隣接して形成されたカラーフィルター 10 と、ブラックマトリクス 9 及びカラーフィルター 10 を覆って形成されているオーバーコート層 12 と、オーバーコート層 12 上に形成され、ソース電極 6 とコンタクトホール 6a を介して接続された画素電極 11 と、画素電極 11 上に形成された液晶配向層 16 と、からなる。

【0014】

対向基板 51 は、第 2 の透明絶縁基板 15 と、第 2 の透明絶縁基板 15 上に形成された対向電極 14 と、対向電極 14 を覆って形成されている液晶配向層 16 と、からなる。

【0015】

TFT 基板 50 と対向基板 51 とは液晶配向層 16 同士が向かい合うように設置され、向かい合う液晶配向層 16 の間に液晶層 13 が挟持されている。

【0016】

図 7 に示した反射型液晶表示装置においては、ブラックマトリクス 9 及びカラーフィルター 10 が薄膜トランジスタ基板 50 側に形成されているため、薄膜トランジスタ基板 50 と対向基板 51 との重ね合わせマージンをとる必要がなく、図 6 に示した第 1 の従来例に係る液晶表示装置の構成に比べて、開口率を大きくすることができ、より明るい表示を行うことが可能となっている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 7 に示した反射型液晶表示装置においては、以下のような新たな問題が生じる。

【0018】

図 7 に示した反射型液晶表示装置においては、反射板 3 が配線金属とは別に新

たに設けられ、カラーフィルター 10 の形成前に作製されるため、この反射型液晶表示装置の製造プロセスは、カラーフィルター 10 が薄膜トランジスタ基板 50 側に形成される透過型液晶表示装置の製造プロセスと大きく異なる。

【0019】

このため、同一の製造ラインを用いて、図 7 に示した反射型液晶表示装置と透過型液晶表示装置とを同時に製造することは不可能であり、図 7 に示した反射型液晶表示装置は製造効率が低く、製造コストが高いものであった。

【0020】

この問題点は前述の第 1 の従来例に係る反射型液晶表示装置においても同様に生じていた。すなわち、第 1 の従来例に係る反射型液晶表示装置においては、画素電極 11 が反射板を兼ねた金属電極であり、光を透過させないものであるため、第 1 の従来例に係る液晶表示装置と同様の製造工程を用いて透過型の液晶表示装置を製造することは不可能であった。

【0021】

また、特開平 6-110058 号公報、特開平 7-72473 号公報、特開平 8-166585 号公報及び特開平 8-254696 号公報は反射板を備える反射型液晶表示装置を開示しているが、何れの反射型液晶表示装置も、図 6 及び図 7 に示した従来例に係る反射型液晶表示装置と同様に、同一の製造ラインで透過型液晶表示装置とともに製造することは不可能であった。

【0022】

さらに、特開平 9-146087 号公報は、凹凸を有する反射層を備えた反射型液晶表示装置を開示しているが、この液晶表示装置も、図 6 及び図 7 に示した従来例に係る反射型液晶表示装置と同様に、同一の製造ラインで透過型液晶表示装置とともに製造することは不可能であるという問題点を有していた。

【0023】

本発明はこのような従来の反射型液晶表示装置における問題点に鑑みてなされたものであり、透過型液晶表示装置と同一の製造ラインで製造することができ、ひいては、製造効率を高めることができる反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明は、カラーフィルターやブラックマトリクスが薄膜トランジスタ基板上に形成される反射型液晶表示装置において、金属配線の形成時に同時に反射板を形成することによって、透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる反射型液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【0025】

具体的には、本発明のうち、請求項1は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置において、第1の透明絶縁基板上には、ゲート電極と同一材料で同時に形成され、かつ、ゲート電極とは電氣的に接続されていない反射板が設けられていることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0026】

本請求項に係る反射型液晶表示装置が透過型液晶表示装置と構造的に相違している点は反射板を備えている点であり、反射板以外の構造は同一である。

【0027】

通常、ゲート電極は、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターンニングすることにより形成される。同様に、反射板も、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターンニングすることにより形成することができる。このため、反射板を形成しないパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクと、反射板を形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクとの2種類のマスクを用意しておけば、何れかのマスクを選択して用いることにより、必要に応

じて、反射板が形成された液晶表示装置又は反射板が形成されていない液晶表示装置（すなわち、透過型液晶表示装置）を製造することができる。

【0028】

このように、本請求項に係る反射型液晶表示装置によれば、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0029】

請求項2は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置において、ゲート絶縁膜上には、ソース電極又はドレイン電極と同一材料で同時に形成された反射板が設けられていることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0030】

本請求項に係る液晶表示装置は、反射板がゲート絶縁膜上に形成される点及びソース電極又はドレイン電極と同時に形成される点を除き、請求項1に係る液晶表示装置と同様の構造を有している。

【0031】

このため、本請求項に係る液晶表示装置によっても、請求項1に係る液晶表示装置と同様に、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0032】

請求項3に記載されているように、反射板はアルミニウム又はアルミニウム合金からなるものであることが好ましい。

【0033】

アルミニウム又はアルミニウム合金は反射率が高いため、反射板として適しているからである。

【0034】

アルミニウム合金としては、請求項4に記載されているように、アルミニウムとネオジウムとの合金を選択することができる。

【0035】

請求項5に記載されているように、反射板の下方には、アルミニウムが下層に拡散することを防止するための拡散防止層が設けられていることが好ましい。

【0036】

アルミニウムは、例えば、シリコンと直接接触すると、シリコン中に拡散する性質を有している。このため、アルミニウムからなる反射板の下方にアルミニウムの拡散を防止する拡散防止層を設けておくことが好ましい。

【0037】

このような拡散防止層としては、請求項6に記載されているように、例えば、チタニウムからなる層を用いることができる。

【0038】

請求項7に記載されているように、第1の透明絶縁基板又はゲート絶縁膜上には凹凸部が形成されており、反射板は凹凸部を覆って形成されているものであることが好ましい。

【0039】

例えば、金属からなる反射板を用いると、周囲の物体や観察者の顔などが反射板に鏡のように写り込み、表示品位が悪くなることがある。これに対して、凹凸部を設けることによって、反射板が散乱反射板として機能し、写り込み現象を抑制することができる。

【0040】

この凹凸部は種々の材料から形成することができる。

【0041】

例えば、請求項8に記載されているように、後に行われる加熱工程において変形せず、かつ、液晶表示に悪影響を与えるような高濃度の不純物を有しない材料

を選択することが好ましい。このような材料としては、例えば、感光性レジストがある。

【0042】

また、凹凸部は種々の方法により形成することができる。

【0043】

例えば、請求項9に記載されているように、凹凸部は、窒化シリコン膜などの絶縁膜を成膜し、この絶縁膜をパターニングすることにより形成することができる。

【0044】

あるいは、請求項10に記載されているように、第1の透明絶縁基板又はゲート絶縁膜の表面を削ることにより、凹凸部を形成することもできる。

【0045】

請求項11は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、第1の透明絶縁基板上に、ゲート電極と同一材料で同時に形成され、かつ、ゲート電極とは電氣的に接続されていない反射板を設ける過程を備えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0046】

本請求項に係る方法によれば、請求項1に係る液晶表示装置の場合と同様に、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0047】

請求項12は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2

の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、ゲート絶縁膜上に、ソース電極又はドレイン電極と同一材料で同時に形成された反射板を設ける過程を備えることを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0048】

本請求項に係る方法によれば、請求項2に係る液晶表示装置の場合と同様に、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0049】

請求項13は、第1の透明絶縁基板又はゲート絶縁膜上に凹凸部を形成する過程をさらに備える液晶表示装置の製造方法を提供する。この場合、反射板は凹凸部を覆って形成される。

【0050】

第1の透明絶縁基板又はゲート絶縁膜上に凹凸部を形成することにより、凹凸部上に形成される反射板の表面積は、反射板が平面上に形成される場合と比較して、より大きくなる。このため、反射効率を高めることができる。

【0051】

請求項14は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、から

なるものである液晶表示装置を製造する方法において、第1の透明絶縁基板上にゲート電極及び反射板を形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用第1のマスクと、第1の透明絶縁基板上にゲート電極のみを形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用第2のマスクとを用意する過程と、第1及び第2のマスクの何れかを用いて、第1の透明絶縁基板上にゲート電極及び反射板の双方、又は、ゲート電極のみを形成する過程と、を備える反射型及び透過型液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0052】

本請求項に係る方法によれば、請求項1に係る液晶表示装置の場合と同様に、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置と透過型液晶表示装置とを同一の製造プロセスで製造することが可能になる。

【0053】

請求項15は、第1の透明絶縁基板と、第2の透明絶縁基板と、第1及び第2の透明絶縁基板の間に挟持された液晶層と、第1の透明絶縁基板上に形成された薄膜トランジスタと、薄膜トランジスタ上に形成されたカラーフィルターと、カラーフィルター上に形成された透明画素電極と、からなり、薄膜トランジスタは、走査線と電氣的に接続されたゲート電極と、ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、ゲート絶縁膜上に形成された半導体層と、信号線に電氣的に接続されたドレイン電極と、透明画素電極に電氣的に接続されたソース電極と、からなるものである液晶表示装置を製造する方法において、ゲート絶縁膜上にドレイン電極及びソース電極並びに反射板を形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用第1のマスクと、ゲート絶縁膜上にドレイン電極及びソース電極のみを形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用第2のマスクとを用意する過程と、第1及び第2のマスクの何れかを用いて、ゲート絶縁膜上にドレイン電極及びソース電極並びに反射板、又は、ドレイン電極及びソース電極を形成する過程と、を備える反射型及び透過型液晶表示装置の製造方法を提供する。

【0054】

本請求項に係る方法によれば、請求項2に係る液晶表示装置の場合と同様に、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置と透過

型液晶表示装置とを同一の製造プロセスで製造することが可能になる。

【0055】

請求項14又は15に係る製造方法においても、請求項16に記載されているように、第1の透明絶縁基板又はゲート絶縁膜上に凹凸部を形成する過程をさらに備えていることが好ましい。

【0056】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を表す断面図である。

【0057】

この反射型液晶表示装置は、薄膜トランジスタが形成されている薄膜トランジスタ基板（TFT基板）60と、TFT基板60と対向して配置されている対向基板61と、これら二つの基板60、61の間に挟持された液晶層33と、からなっている。

【0058】

TFT基板60は、第1の透明絶縁基板21と、第1の透明絶縁基板21上に形成され、アルミニウム又はアルミニウム-ネオジウム合金等のアルミニウム合金により形成されたゲート電極22と、第1の透明絶縁基板21上に形成され、ゲート電極22とは電氣的に接続されていない反射板23と、第1の透明絶縁基板1上にゲート電極22及び反射板23を覆って形成されたゲート絶縁膜24と、ゲート電極22の上方において、ゲート絶縁膜24上に形成された半導体層25と、ゲート絶縁膜24上において半導体層25と接触して形成されているソース電極26及びドレイン電極27と、半導体層25、ソース電極26、ドレイン電極27及びゲート絶縁膜24を覆って形成されているパッシベーション膜28と、パッシベーション膜82上に形成されたブラックマトリクス29と、パッシベーション膜28上においてブラックマトリクス29に隣接して形成されたカラーフィルター30と、ブラックマトリクス29及びカラーフィルター30を覆って形成されているオーバーコート層32と、オーバーコート層32上に形成され、ソース電極26とコンタクトホール26aを介して接続された画素電極31と

、からなる。

【0059】

後述するように、反射板23は、ゲート電極22と同一材料で同時に形成される。反射板23は、カラーフィルター30の全体を覆うことができる程度の大きさを有している。

【0060】

画素電極31上には、画素電極31を覆うようにして液晶配向層36が形成される。

【0061】

対向基板61は、第2の透明絶縁基板35と、第2の透明絶縁基板35上に形成された対向電極34と、からなる。

【0062】

対向電極34上には、対向電極34を覆うようにして液晶配向層36が形成される。

【0063】

TFT基板60と対向基板61とは液晶配向層36同士が向かい合うように設置され、向かい合う液晶配向層36の間に液晶層33が挟持されている。

【0064】

以下、本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す。

【0065】

第1の透明絶縁基板21上にスパッタによりアルミニウムを成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングを行うことにより、ゲート電極22及び反射板23を同時に形成する。

【0066】

アルミニウムは反射率が非常に高く、反射板として適した材料である。

【0067】

この場合、純粋なアルミニウムはヒロックを生じやすく、液晶表示装置を生産する際の歩留まりを低下させるため、数%のネオジウムが混入したアルミニウム-ネオジウム合金を用いることが好ましい。

【0068】

その後、化学的気相成長方法（以下「CVD」と呼ぶ）により、ゲート絶縁膜 24 となる窒化シリコン膜を全面に成膜する。

【0069】

さらに、ゲート絶縁膜 24 上に、ドーピングされていないアモルファスシリコン（以下「a-Si」とする）と n^+ 型にドーピングされたアモルファスシリコン（以下「 n^+ 型 a-Si」とする）を連続して CVD により成膜し、これらをパターニングし、半導体層 25 を形成する。 n^+ 型 a-Si はドレイン電極 27 及びソース電極 26 と a-Si とのオーミックコンタクトを確保するためのものである。

【0070】

半導体層 25 上にクロムをスパッタにより成膜し、このクロム膜をパターニングし、ドレイン電極 27 及びソース電極 26 を形成する。

【0071】

その後、 n^+ 型 a-Si がエッチングされるガス系を用いてドライエッチングを行い、ドレイン電極 27 とソース電極 26 の間の n^+ 型 a-Si を除去する。これは、ソース電極 26 とドレイン電極 27 と間を n^+ 型 a-Si を介して直接電流が流れることを防止するためである。

【0072】

この後、CVD により窒化シリコンを成膜し、この窒化シリコン膜をパターニングしてパッシベーション膜 28 を形成する。パッシベーション膜 28 はイオン等の不純物が半導体層 25 へ入り、薄膜トランジスタが動作不良を起こすことを防止する。

【0073】

以上のようにして、第 1 の透明絶縁基板 21 上に薄膜トランジスタ (TFT) が形成される。

【0074】

このようにして作製した薄膜トランジスタの上面に、アクリル系の感光性ポリマー中に黒色の顔料を分散したブラックレジストをフォトリソグラフィー工程に

よりパターンニングし、ブラックマトリクス 29 を形成する。

【0075】

ブラックレジストは絶縁性の高いものを使用する。ブラックレジストの絶縁性が低いと薄膜トランジスタ上のブラックマトリクス 29 が何らかの電位をもつこととなり、薄膜トランジスタのバックチャネルを活性化させ、良好な表示ができなくなる。

【0076】

次に、パッシベーション膜 28 上において、3 回のフォトリソグラフィ工程によりアクリル系の感光性ポリマーで赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の顔料を分散した材料をパターンニングし、ブラックマトリクス 29 に隣接して、カラーフィルタ 30 を形成する。

【0077】

次に、感光性であって、透明性の高いアクリル系ポリマーをフォトリソグラフィ工程によりパターンニングし、ブラックマトリクス 29 及びカラーフィルタ 30 上にオーバーコート層 32 を形成する。オーバーコート層 32 は、カラーフィルタ 30 から溶出するイオン等の不純物が液晶層 33 へ混入することを防止し、また、TFT 基板 60 の表面を平坦化するため液晶層 33 の厚さを均一よく制御可能にすると共に、ディスクリネーションの発生を抑え、良好な表示を得ることに寄与する。

【0078】

カラーフィルタ 30 及びオーバーコート層 32 の材料としては後の加熱工程にも十分に耐えうるように、200 度以上の温度においても変質しないものを選択する。

【0079】

また、本実施形態においては、オーバーコート層 32 の材料としてアクリル系ポリマーを用いたが、例えばポリシラザンなどの、透明であって、スピニングにより形成可能な絶縁膜であれば、いかなる絶縁膜であっても使用可能である。

【0080】

また、スパッタリングやCVDにより絶縁膜を形成し、この絶縁膜を研磨して平坦化膜を形成することも可能である。この方法によれば、非常に平らな膜面を形成できるので、高精細なパターニングが可能であると同時に、耐熱性に優れた液晶表示装置を得ることができる。

【0081】

画素電極31は、オーバーコート層32上にITO (Indium-Tin-Oxide) をスパッタにより成膜し、パターニングすることにより形成される。

【0082】

対向基板61を形成する第2の透明絶縁基板35上にはITOをスパッタにより成膜し、対向電極34が形成される。

【0083】

このように形成されたTFT基板60上と対向基板61上にポリイミドからなる液晶配向層36をそれぞれ形成する。

【0084】

黒色の2色性色素を添加したカイラル剤入りネマティック液晶（以下「GHネマティック液晶」と呼ぶ）が270度の角度でツイストして配向されるように、両基板60、61をラビング処理した後、ギャップに応じた直径を有するポリマービーズをスペーサーとして全面に散布し、液晶配向層36どうしが向かい合うように二つの基板60、61を重ね、接着し、二つの基板60、61間にGHネマティック液晶を注入する。

【0085】

本実施形態においては、液晶層33としてGHネマティック液晶を用いたが、反射型の液晶層としてポリマー分散型液晶や1枚の偏光板を使用した45度ツイスト配向のネマティック液晶などを用いることもできる。

【0086】

以上のようにして、本実施形態に係る反射型液晶表示装置がつくられる。

【0087】

本実施形態に係る液晶表示装置の効果を以下に説明する。

【0088】

第1に、本実施形態に係る液晶表示装置は、カラーフィルター30及びブラックマトリクス29が薄膜トランジスタ基板60の構成要素として形成されているため、薄膜トランジスタ基板60と対向基板61との重ね合わせずれを考慮したマージンをとる必要がない。

【0089】

この結果、本実施形態に係る液晶表示装置においては、開口率を高くすることが可能となり、より明るい表示を行うことができる。

【0090】

図3は透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。図1と図3との比較から明白であるように、本実施形態に係る液晶表示装置が図3に示した透過型液晶表示装置と相違する点は反射板23を備えている点のみである。反射板23以外の本実施形態に係る液晶表示装置の構成は透過型液晶表示装置と同様である。

【0091】

通常、ゲート電極25は、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターンニングすることにより形成される。同様に、反射板23も、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターンニングすることにより形成することができる。このため、反射板23を形成しないパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクと、反射板23を形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクとの2種類のマスクを用意しておけば、何れかのマスクを選択して用いることにより、必要に応じて、反射板23が形成された液晶表示装置（すなわち、反射型液晶表示装置）又は反射板23が形成されていない液晶表示装置（すなわち、透過型液晶表示装置）を製造することができる。

【0092】

このように、本実施形態に係る反射型液晶表示装置によれば、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0093】

層構造が異なる等の理由により製造工程が異なる液晶表示装置を同一の製造ラ

インで製造する場合、成膜やエッチング等を行う際の最適な条件も変わるため、製造装置の設定を変更しなくてはならない。設定の変更には時間がかかるため、生産の効率が非常に悪くなる。また、液晶表示装置の製造装置は非常に高価であるので、設定の切り替えをなくすために製造装置を増設することは製造コストの増加につながる。

【0094】

本実施形態によれば、反射型液晶表示装置は透過型液晶表示装置と製造工程が同一であるので、製造装置の設定を変更することなく、透過型液晶表示装置と同一の製造ラインを用いて反射型液晶表示装置をも製造することが可能である。

【0095】

アルミニウム又はアルミニウム合金は反射率が高く、反射板として適した材料である。しかし、アルミニウムは直接シリコンに接触するとシリコン中に拡散をし、トランジスタの動作を乱す原因となる。よって、通常はアルミニウムとシリコンとの間に、アルミニウムのシリコン中への拡散を防止する拡散防止膜を形成する。

【0096】

図1に示した本実施形態においては、ゲート絶縁膜24が拡散防止膜としての役割を果たすため、新たに拡散防止膜を形成する必要がない。すなわち、製造工程を増やすことなく、高反射であり、輝度の大きい液晶表示装置を得ることができる。

【0097】

図2は、本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を表す断面図である。

【0098】

本実施形態に係る液晶表示装置が前述の第1の実施形態に係る液晶表示装置と異なる点は、第1の透明絶縁基板21上に凹凸部100が形成されている点である。この凹凸部100が形成されている点以外においては、本実施形態に係る液晶表示装置は第1の実施形態に係る液晶表示装置と同様の構成を有している。

【0099】

以下、凹凸部 100 の製造過程を示す。この凹凸部 100 を製造する過程以外の製造過程は前述の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置における製造過程と同一である。

【0100】

まず、透明絶縁基板 21 上に窒化シリコン膜を CVD により成膜し、この窒化シリコン膜をパターニングし、凹凸部 100 を形成する。

【0101】

凹凸部 100 の材料として CVD 成膜の窒化シリコン膜を用いたが、後の加熱工程などで変形せず、液晶表示に悪影響を与えるような高濃度の不純物などを有しない材料であれば、いかなる材料を用いることもできる。例えば、感光性のレジスト等を用いれば、高さの大きい凹凸部 100 を容易に作製することができる。

【0102】

また、透明絶縁基板 21 の表面を削ることによって、凹凸部 100 を形成することも可能である。

【0103】

その後の工程は、第 1 の実施形態の場合と同様である。

【0104】

本実施形態に係る液晶表示装置によれば、前述の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置によって得られる効果以外に、次のような効果を得ることができる。

【0105】

金属等の反射板を用いた反射型液晶表示装置の場合、周囲の物体や観察者の顔などが鏡のように写り込み、表示品位が悪くなることがある。これに対して、本実施形態においては、凹凸部 100 を設けているため、反射板 23 が散乱反射板として機能し、写り込み現象が抑制される。

【0106】

よって、本実施形態によれば、輝度が高く、かつ、写り込み現象のない反射型液晶表示装置が提供される。

【0107】

図3は透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。図2と図3との比較から明白であるように、本実施形態に係る液晶表示装置が図3に示した透過型液晶表示装置と相違する点は凹凸部100及び反射板23を備えている点である。凹凸部100及び反射板23以外の本実施形態に係る液晶表示装置の構成は透過型液晶表示装置と同様である。

【0108】

従って、第1の実施形態の場合と同様に、反射板23を形成しないパターンを有するフォトリソグラフィー用マスクと、反射板23を形成するパターンを有するフォトリソグラフィー用マスクとの2種類のマスクを用意しておけば、何れかのマスクを選択して用いることにより、必要に応じて、反射板23が形成された液晶表示装置（すなわち、反射型液晶表示装置）又は反射板23が形成されていない液晶表示装置（すなわち、透過型液晶表示装置）を製造することができる。

【0109】

特に、凹凸部100及び反射板23の双方を備える液晶表示装置を製造する場合には、凹凸部100を形成するための工程を反射板23の形成工程の前に追加するだけでよく、その後の製造工程は透過型液晶表示装置の製造工程は全く同一である。

【0110】

このように、本実施形態に係る反射型液晶表示装置によれば、凹凸部の形成工程を追加するだけで、透過型液晶表示装置と全く同一の製造工程の下に反射型液晶表示装置を製造することが可能である。

【0111】

層構造が異なる等の理由により製造工程が異なる液晶表示装置を同一の製造ラインで製造する場合、成膜やエッチング等を行う際の最適な条件も変わるため、製造装置の設定を変更しなくてはならない。設定の変更には時間がかかるため、生産の効率が非常に悪くなる。また、液晶表示装置の製造装置は非常に高価であるので、設定の切り替えをなくすために製造装置を増設することは製造コストの増加につながる。

【0112】

本実施形態によれば、反射型液晶表示装置は透過型液晶表示装置と製造工程が同一であるので、製造装置の設定を変更することなく、透過型液晶表示装置と同一の製造ラインを用いて、写り込み現象を防止することができる反射型液晶表示装置をも製造することが可能である。

【0113】

図4は、本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を表す断面図である。

【0114】

この反射型液晶表示装置は、薄膜トランジスタが形成されている薄膜トランジスタ基板（TFT基板）60と、TFT基板60と対向して配置されている対向基板61と、これら二つの基板60、61の間に挟持された液晶層33と、からなっている。

【0115】

TFT基板60は、第1の透明絶縁基板21と、第1の透明絶縁基板21上に形成され、アルミニウム又はアルミニウム-ネオジウム合金等のアルミニウム合金により形成されたゲート電極22と、第1の透明絶縁基板1上にゲート電極22を覆って形成されたゲート絶縁膜24と、ゲート電極22の上方において、ゲート絶縁膜24上に形成された半導体層25と、ゲート絶縁膜24上において半導体層25と接触して形成されているソース電極26及びドレイン電極27と、ソース電極26と一体に形成され、ゲート絶縁膜24上を延びる反射板23と、半導体層25、ソース電極26、ドレイン電極27及び反射板23を覆って形成されているパッシベーション膜28と、パッシベーション膜82上に形成されたブラックマトリクス29と、パッシベーション膜28上においてブラックマトリクス29に隣接して形成されたカラーフィルター30と、ブラックマトリクス29及びカラーフィルター30を覆って形成されているオーバーコート層32と、オーバーコート層32上に形成され、ソース電極26とコンタクトホール26aを介して接続された画素電極31と、からなる。

【0116】

後述するように、反射板23は、ソース電極26と同一材料で同時に形成され

る。反射板 23 は、カラーフィルター 30 の全領域をカバーできる程度の大きさを有している。

【0117】

また、画素電極 31 上には、画素電極 31 を覆うようにして液晶配向層 36 が形成される。

【0118】

対向基板 61 は、第 2 の透明絶縁基板 35 と、第 2 の透明絶縁基板 35 上に形成された対向電極 34 と、からなる。

【0119】

対向電極 34 上には、対向電極 34 を覆うようにして液晶配向層 36 が形成される。

【0120】

TFT 基板 60 と対向基板 61 とは液晶配向層 36 同士が向かい合うように設置され、向かい合う液晶配向層 36 の間に液晶層 33 が挟持されている。

【0121】

以下、本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す。

【0122】

第 1 の透明絶縁基板 21 上にスパッタによりアルミニウムを成膜し、フォトリソグラフィ技術を用いて、パターニングを行うことにより、ゲート電極 22 を形成する。

【0123】

その後、CVD によりゲート絶縁膜 24 となる窒化シリコンを全面に成膜する。ゲート絶縁膜 24 上に、ドーピングされていない a-Si 膜と n⁺型 a-Si 膜とを連続して CVD により成膜し、これらの膜をパターニングして半導体層 25 を形成する。

【0124】

n⁺型 a-Si 膜はドレイン電極 27 及びソース電極 26 と a-Si 膜とのオーミックコンタクトを確保するためのものである。

【0125】

次いで、半導体層 25 及びゲート絶縁膜 24 上に、チタニウム膜 27a とアルミニウム膜 27b とをスパッタにより成膜し、これらの膜 27a、27b をパターンニングしてドレイン電極 27、ソース電極 26 及び反射板 23 を形成する。

【0126】

アルミニウム膜の下にチタニウム膜を配置したのはアルミニウムが a-Si 膜に拡散し、トランジスタ動作を乱すのを防ぐためである。

【0127】

その後、 n^+ 型 a-Si 膜をエッチングすることができるガス系においてドライエッチングを行い、ドレイン電極 27 とソース電極 26 との間の n^+ 型 a-Si 膜を除去する。これは、ソース電極 26 とドレイン電極 27 との間において、 n^+ 型 a-Si 膜を介して直接電流が流れることを防止するためである。

【0128】

この後、CVD により窒化シリコンを成膜し、パターンニングしてパッシベーション膜 28 を形成する。パッシベーション膜 28 はイオン等の不純物が半導体層 25 に入り、薄膜トランジスタが動作不良を起こすことを防止する。

【0129】

以上のようにして、第 1 の透明絶縁基板 21 上に薄膜トランジスタが形成される。

【0130】

次いで、パッシベーション膜 28 上において、アクリル系の感光性ポリマー中に黒の顔料を分散したブラックレジストをフォトリソグラフィ工程によりパターンニングし、ブラックマトリクス 29 を形成する。

【0131】

ブラックレジストは絶縁性の高いものを使用する。ブラックレジストの絶縁性が低いと薄膜トランジスタ上のブラックマトリクス 29 が何らかの電位をもつこととなり、トランジスタのバックチャネルを活性化させ、良好な表示ができなくなるからである。

【0132】

次に、3 回のフォトリソグラフィ工程によりアクリル系の感光性ポリマーで

3原色である赤(R)、緑(G)、青(B)の顔料を分散した材料をパターンニングし、パッシベーション膜28上においてブラックマトリクス29に隣接して、カラーフィルタ30を形成する。次に、ブラックマトリクス29及びカラーフィルタ30上に、感光性であって、かつ、透明性の高いアクリル系ポリマーをフォトリソグラフィ工程によりパターンニングし、オーバーコート層32を形成する。

【0133】

オーバーコート層32は、カラーフィルター30から溶出するイオン等の不純物が液晶層33へ混入することを防止し、また、TFT基板60上を平坦化するため、液晶層33の厚さを均一に制御可能にするとともに、ディスクリネーションの発生を抑え、良好な液晶表示を得ることに寄与する。

【0134】

カラーフィルター30及びオーバーコート層32の材料としては、後の加熱工程にも十分に耐えうるように、200度以上の温度でも変質しないものを選択する。

【0135】

本実施形態においては、オーバーコート層32の材料としてアクリル系ポリマーを用いたが、透明でスピニングにより形成可能な絶縁膜であれば、いかなる膜でも使用可能である。例えば、ポリシラザンなどを用いることができる。

【0136】

また、スパッタリングやCVDにより絶縁膜を形成し、研磨し、平坦化膜を形成する方法も可能である。この方法によれば、非常に平らな膜面を形成できるので、高精細なパターンニングが可能であると同時に耐熱性にも優れている。

【0137】

次いで、オーバーコート層32上にITO(Indium-Tin-Oxide)をスパッタにより成膜し、パターンニングすることにより画素電極31を形成する。

【0138】

以上のようにして、TFT基板60が形成される。

【0139】

第2の透明絶縁基板35上にはITOをスパッタにより成膜し、対向電極34を形成し、対向基板61を得た。

【0140】

このように形成されたTFT基板60上と対向基板61上にポリイミドからなる液晶配向層36をそれぞれ形成する。両基板60、61を黒色の2色性色素を添加したカイラル剤入りネマティック液晶（GHネマティック液晶）が270度ツイストして配向するようにラビング処理した後、ギャップに応じた径を有するポリマービーズをスペーサーとして全面に散布する。次いで、液晶配向層36どうしが向かい合うように両基板60、61を重ね、接着し、両基板60、61間にGHネマティック液晶を注入する。

【0141】

本実施形態においては、液晶層33としてGHネマティック液晶を用いたが、反射型の液晶層としてポリマー分散型液晶や偏光板1枚を使用した45度ツイスト配向のネマティック液晶などを用いることもできる。

【0142】

以上のようにして、本実施形態に係る反射型液晶表示装置を作製した。

【0143】

本実施形態に係る液晶表示装置の効果を以下に説明する。

【0144】

第1に、本実施形態に係る液晶表示装置は、カラーフィルター30及びブラックマトリクス29が薄膜トランジスタ基板60の構成要素として形成されているため、薄膜トランジスタ基板60と対向基板61との重ね合わせずれを考慮したマージンをとる必要がない。

【0145】

この結果、本実施形態に係る液晶表示装置においては、開口率を高くすることが可能となり、輝度の大きい表示を行うことができる。

【0146】

図5は透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。図4と図5との比較から明白であるように、本実施形態に係る液晶表示装置が図5に示した透過型液晶表示装置と相違する点は反射板23を備えている点のみである。反射板23以外の本実施形態に係る液晶表示装置の構成は透過型液晶表示装置と同様である。

【0147】

通常、ドレイン電極27又はソース電極26は、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターニングすることにより形成される。同様に、反射板23も、フォトリソグラフィ技術を用いて、金属層をパターニングすることにより形成することができる。このため、反射板23を形成しないパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクと、反射板23を形成するパターンを有するフォトリソグラフィ用マスクとの2種類のマスクを用意しておけば、何れかのマスクを選択して用いることにより、必要に応じて、反射板23が形成された液晶表示装置（すなわち、反射型液晶表示装置）又は反射板23が形成されていない液晶表示装置（すなわち、透過型液晶表示装置）を製造することができる。

【0148】

このように、本実施形態に係る反射型液晶表示装置によれば、パターンの異なる2種類のマスクを用意するだけで、反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の製造プロセスで製造することができる。

【0149】

層構造が異なる等の理由により製造工程が異なる液晶表示装置を同一の製造ラインで製造する場合、成膜やエッチング等を行う際の最適な条件も変わるため、製造装置の設定を変更しなくてはならない。設定の変更には時間がかかるため、生産の効率が非常に悪くなる。また、液晶表示装置の製造装置は非常に高価であるので、設定の切り替えをなくすために製造装置を増設することは製造コストの増加につながる。

【0150】

本実施形態によれば、反射型液晶表示装置は透過型液晶表示装置と製造工程が同一であるので、製造装置の設定を変更することなく、透過型液晶表示装置と同一の製造ラインを用いて反射型液晶表示装置をも製造することが可能である。

【0151】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、カラーフィルターやブラックマトリクスが薄膜トランジスタ基板上に形成される反射型液晶表示装置において、金属配線と同一材料で、金属配線と同時に反射板が形成される。このため、製造工程を変更することなく、高反射率のアルミニウム反射板を透過型液晶表示装置と同一の製造方法で作成することができるため、高性能の反射型液晶表示装置を低コストで生産することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】

本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図3】

第1及び第2の実施形態と同様の工程で作製できる透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図4】

本発明の第3の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図5】

第3の実施形態と同様の工程で作製できる透過型液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図6】

第1の従来例の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図7】

第2の従来例の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1、15 透明絶縁基板
- 2 ゲート電極
- 3 反射板

- 4 ゲート絶縁膜
- 5 半導体層
- 6 ソース電極
- 7 ドレイン電極
- 8 パッシベーション膜
- 9 ブラックマトリクス
- 10 カラーフィルター
- 11 画素電極
- 12 オーバーコート層
- 13 液晶層
- 14 対向電極
- 16 液晶配向層
- 50 TFT基板
- 51 対向基板
- 21、35 透明絶縁基板
- 22 ゲート電極
- 23 反射板
- 24 ゲート絶縁膜
- 25 半導体層
- 26 ソース電極
- 27 ドレイン電極
- 28 パッシベーション膜
- 29 ブラックマトリクス
- 30 カラーフィルター
- 31 画素電極
- 32 オーバーコート層
- 33 液晶層
- 34 対向電極
- 36 液晶配向層

特平 1 0 - 3 2 7 7 1 2

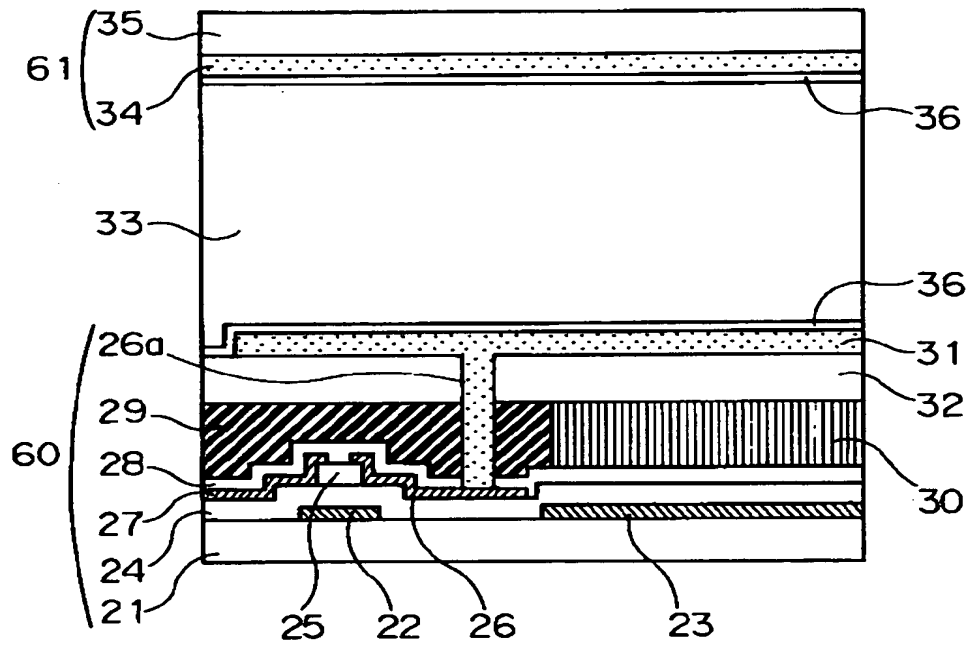
6 0 T F T 基板

6 1 对向基板

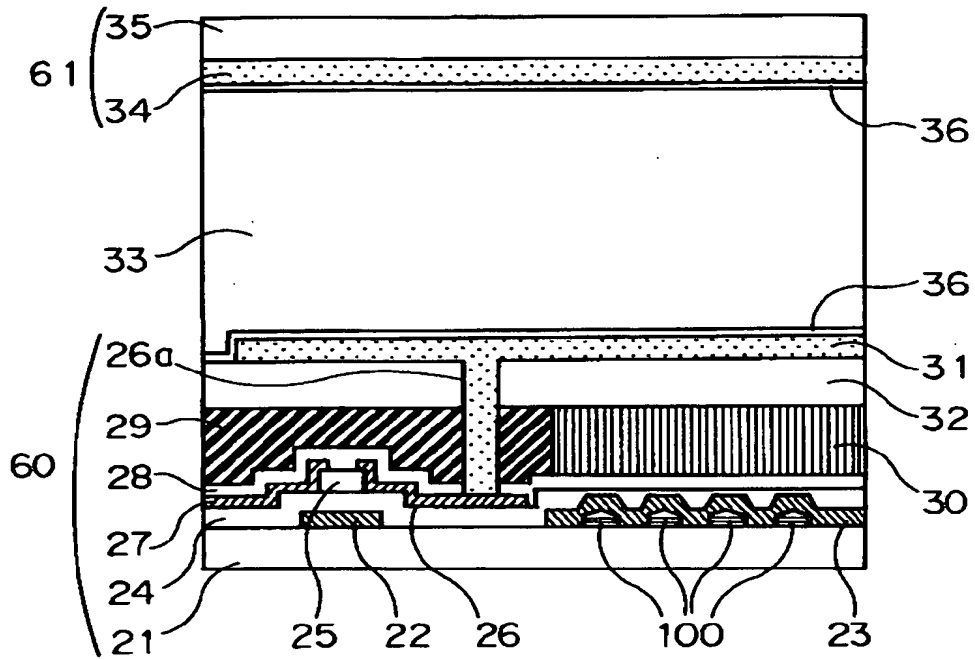
1 0 0 凹凸部

【書類名】 図面

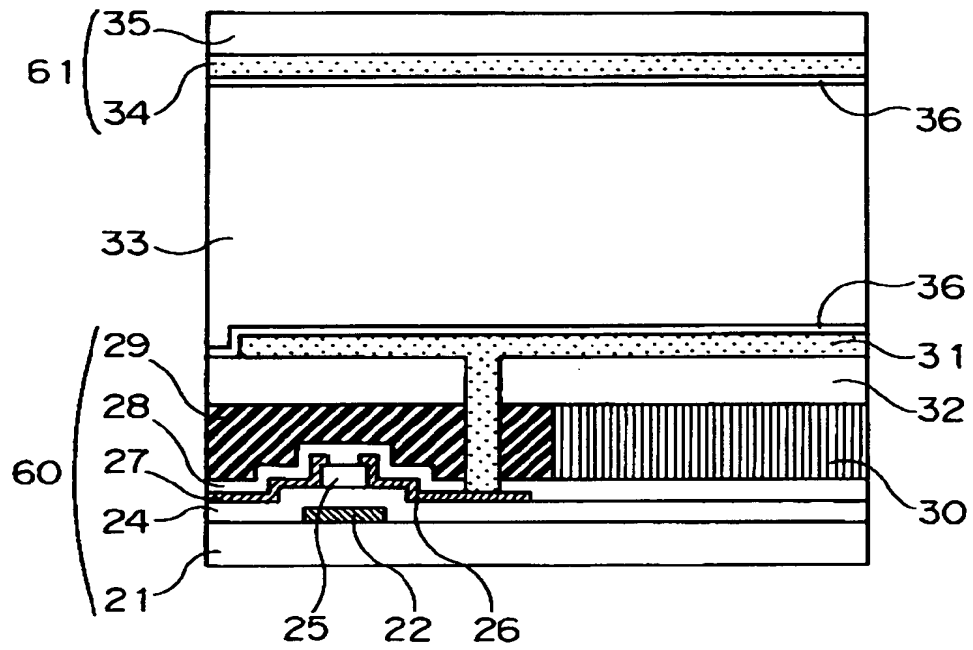
【図1】



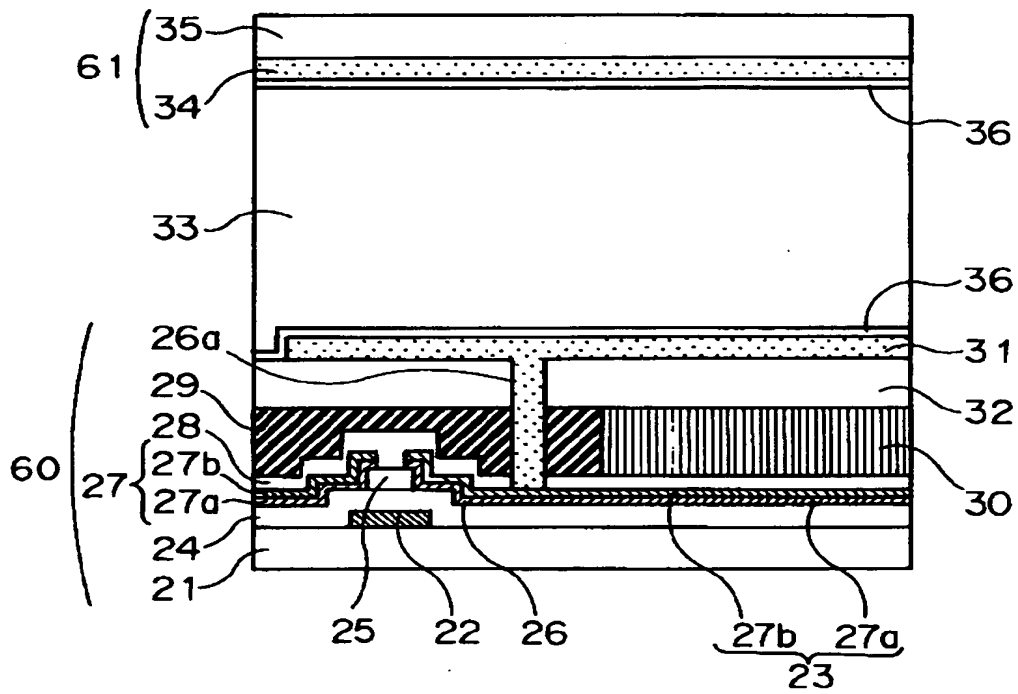
【図2】



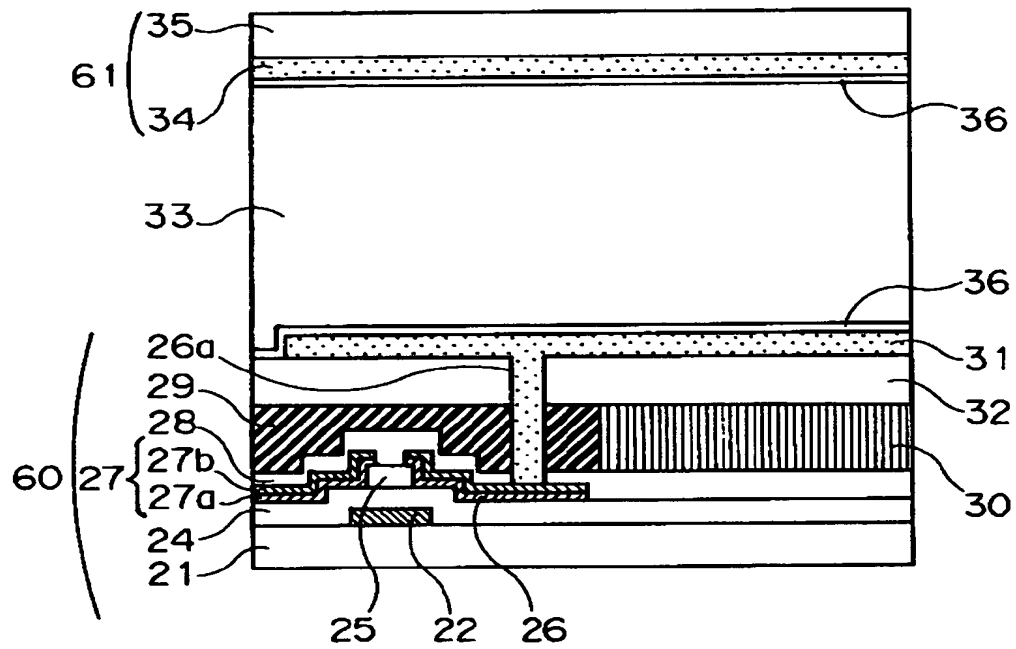
【図 3】



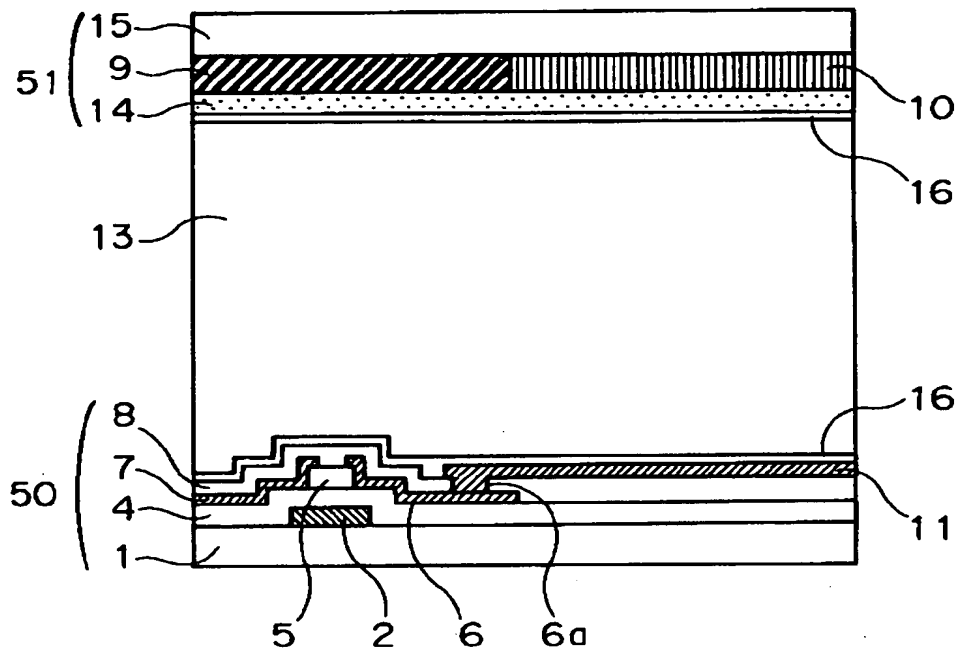
【図4】



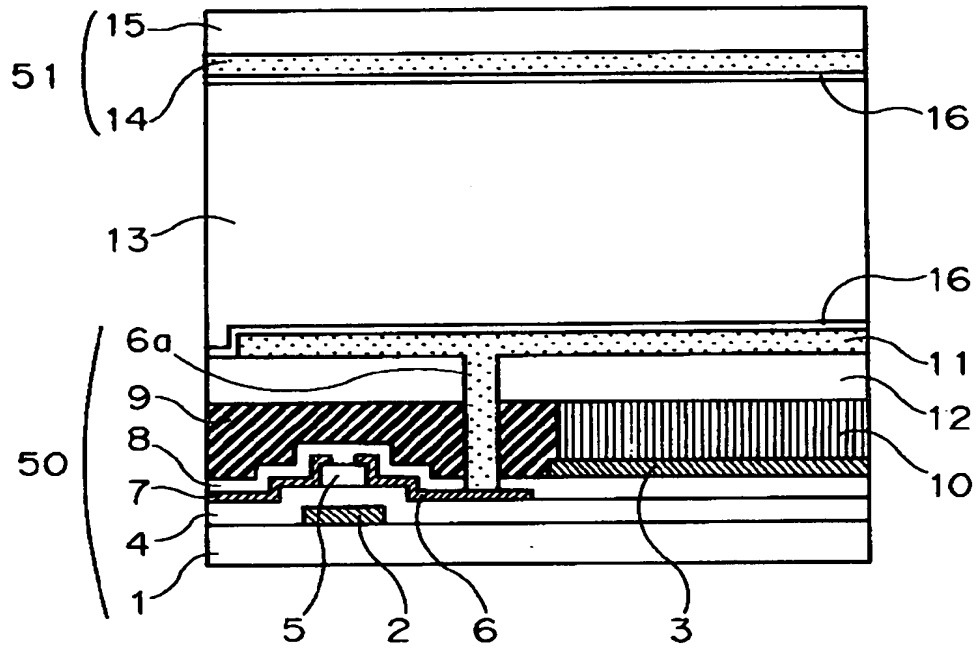
【図5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過型液晶表示装置と同一の製造工程で反射型液晶表示装置を製造することを可能にする。

【解決手段】 ゲート電極 22 及び反射板 23 の双方を形成し得るフォトリソグラフィ用マスクと、ゲート電極 22 のみを形成し得るフォトリソグラフィ用マスクとを用意し、何れかのマスクを用いることにより、透明絶縁基板 21 上にゲート電極 22 と反射板 23 の双方が形成されている反射型液晶表示装置と、ゲート電極 22 のみが形成されている透過型液晶表示装置とを選択して製造する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100096105
【住所又は居所】 東京都港区芝 4 丁目 6 番 4 号 峯村ビル 2 階 天野国
際特許事務所
【氏名又は名称】 天野 広

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名 日本電気株式会社